UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ALTO AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

Instalaciones y equipos para porcinos

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFECIONAL

Para obtener el título profesional de ingeniero zootecnista

PRESENTADO POR:

Bach. Rossmery Elizabeth Ormeño Tananta

ASESOR

Mg. Jorge Cáceres Coral

Yurimaguas, 2023

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ALTO AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

Instalaciones y equipos para porcinos

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
Obtener el título profesional de ingeniero zootecnista

PRESENTADO POR:
Bach. Rossmery Elizabeth Ormeño Tananta

ASESOR
Mg. Jorge Cáceres Coral

Yurimaguas, 2023

MDJ-02. DECLARACIÖN DE AUTORÍA

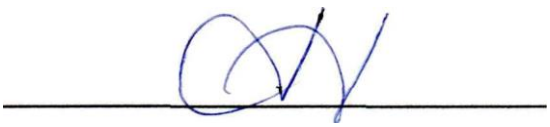
Mg. Jorge Cáceres Coral, Coordinador de la Facultad de Ingeniería, del programa de estudios de Ingeniería en Zootecnia, de la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas.

DECLARO:

Que el presente trabajo de investigación titulada: **"INSTALACIONES** Y **EQUIPOS PARA PORCINOS",** constituye la memoria que presenta el Bachiller **ROSSMERY ELIZABETH ORMEÑO TANANTA,** para aspirar al título de Profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA.** Ha sido realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Yurimaguas, a los 22 días del mes de mayo del año 2023.



Mg. Jorge Cáceres Coral
Asesor

INSTALACIONES Y EQUIPOS PARA PORCINOS

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Presentada para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista

JURADO CALIFICADOR

Dr. Marco Antonio Mathios Flores
Presidente

Dr. José Virgilio Aguilar Vásquéz
fi/fiembro

Mg./Williafn Celis Pinedo
Miembro

Mg. Jorge Cácerés Coral
Asesor

Yurimaguas, 24 de marzo del 2023

DEDICATORIA

A Dios, por darme un día más de vida, y permitirme lograr mis sueños y guiarme en cada camino que realizo, y “Que no se haga mi voluntad, si no la tuya”, es una frase bíblica, que tuve que aprender a la mala y que hoy es la que tengo y llevo siempre presente.

A mi padre, Ángel Lorenzo “mi ojón”, el amor de mi vida, que físicamente no está, pero a quien llevo presente espiritualmente en mi día a día, a quien después de todo este tiempo, sigo esperando, aunque él no este, sea solo un mal sueño.

A mi madre, Rosalina, a quien amo con todo mi ser, por siempre estar a mi lado, encaminándome y guiándome, llamándome la atención, nunca me cansare de escuchar su voz.

A mi abuelita Clemencia, nuestro motor y motivo para todos en casa, quien siempre nos espera con un plato en la mesa.

A mis hermanos, Lorenzo, Ángel, Jennifer, Patricia, aunque seamos hermanos de padre y madre somos todos y cada uno de nosotros muy distintos, pero que no quita el amor que nos podamos tener.

A fatima kamila (mi plaga), la primera sobrina que vi nacer, y por la que quise ser mejor persona cada día más, la que me enseño que es el amor más puro y sincero, a Tyler laim (mi gordo), que, aunque todavía es un bebe, no es consciente de la dicha y felicidad que nos llena, y con la que puede hacernos cambiar de ánimo.

AGRADECIMIENTOS

A los docentes que tuve en mi etapa universitaria, por las exigencias, enseñanzas y experiencias recibidas.

A mis cuñados, a quienes aprecio y estimo mucho, por las aventuras y buenos momentos que pasamos.

A Christian, una persona que en su momento creí incondicional en mí día a día, pero por quien siempre estaré agradecida, y por molestarme mañana y tarde para poder concluir esta monografía.

A Bill, por la promesa de estar el uno para el otro, porque los hermanos no se escogen, pero si a los amigos, y aun que nos lo pasemos peleando ambos sabemos que sin el otro no podríamos seguir.

A mis amigos, Alicia con quien gracias a Dios tengo un vínculo de por vida; Cesar Antony, mi cece con quien pase muchas cosas, pero sobre todo me demostró la lealtad; Oscar Marcial, un amigo del que se siempre está ahí para ayudar; Carlos David, quien ya no está con nosotros, pero quien me enseñó a que no importan las circunstancias uno siempre tiene más opciones para elegir; Walter, mi luna, quien yo sé que me guía y me cuida desde el cielo, que aun que se adelantó guardo la esperanza de volver a estar juntos; a mi Glorita y Brian, amigos muy importantes para mí, con quienes sé que puedo confiar, chicos que me llenan de paz, a Leo, Teo,

Yair, Andy, Magaly, Cindy, Julissa, Jean, José, Lucas y entre muchos más amigos, quienes siempre estarán presentes en mí.

A las personas que pasaron por mi vida, para bien o para mal, amigos, compañeros, ex profesores, conocidos, o hasta desconocidos que pudieron ayudarme de una u otra manera, todos y cada una de las personas formaron parte de lo que hoy por hoy soy.

Pero sobre todo a “mí”, este esfuerzo me lo dedico, porque yo más que nadie se lo que pasé, las limitaciones que tuve, las veces que quise dejar la carrera y por último por todas las dificultades que pasé.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN ix
INTRODUCCIÓN x
CAPÍTULO I 11
Origen del cerdo 11
Generalidades del cerdo 11
Composición nutricional de la carne de cerdo 13
Temperatura corporal del cerdo 14
Control del confort térmico 14
Agua en los cerdos 15
Diseño de instalaciones de una granja porcina 16
Ubicación en una granja porcina 16
Ventilación de galpones 17
Sanidad en los cerdos 18
Medidas básicas de Bioseguridad 18
Bioseguridad en los cerdos 20
CAPÍTULO II 22
Instalaciones de los sistemas de producción 22
Tipos de sistema de producción 23
Sistema de producción extensivo 23
Sistema de producción semi – intensivo 26
Sistema de producción intensivo 29

CAPITULO III 38
Equipos 38
Comederos 38
Tamaño 39
Cualidades 40
Características 41
Comederos batea 41
Comederos tolva 43
Comedero tolva (fluido por gravedad) 44
Comedero tolva (fluido mecanizado) 45
Comedero tolva (seco húmedo) 46
Comedero tolva seco húmedo de acero inoxidable 47
Bebederos 49
Caudal 49
CONCLUSIONES 55
RECOMENDACIONES 56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 57

LISTA DE TABLAS

- Tabla N°1 : Classification Taxonómica.
- Tabla N°2 : Tabla de composición nutritiva.
- Tabla N°3 : Cuadro de productos de desinfección.
- Tabla N°4 : Tipos de sistema de producción con porcinos.
- Tabla N°5 : Sistemas de producción y los recursos.
- Tabla N°6 : Ventajas y desventajas de una crianza extensiva de cerdos.
- Tabla N°7 : Cantidad de cerdos por boca de comederos.
- Tabla N°8 : Tamaño y capacidad mínima de comederos bateas.
- Tabla N°9 : Numero y ancho de la boca por categoria.
- Tabla N°10 : Caudal necesario por categoria.
- Tabla N°11 : Presión del tanque en las diferentes alturas.
- Tabla N°12 : Nivel apropiado para los bebederos.
- Tabla N°13 : Bebederos recomendados para cada categoría.

LISTA DE FIGURAS

- Figura N°1 : Distribución de los cerdos en sus instalaciones dependiendo de la temperatura
- Figura N°2 : Ubicación de un establo
- Figura N°3 : Sistema de producción extensivo
- Figura N°4 : Sistema de producción semi – intensivo
- Figura N°5 : Sistema de producción intensivo
- Figura N°6 : Instalación de gestantes
- Figura N°7 : Verraco en su instalación
- Figura N°8 : Esquema básico de una sala de colecta
- Figura N°9 : Diseño para la instalación del área de maternidad
- Figura N°10 : Diseño para la instalación de área de destete.
- Figura N°11 : Mecanismo de drenaje
- Figura N°12 : Esquema básico de un módulo de engorde
- Figura N°13 : Comedero batea
- Figura N°14 : Comedero tipo tolva de plástico
- Figura N°15 : Comedero tolva (con fluido por gravedad)
- Figura N°16 : Comedero con fluido mecánico por cadena
- Figura N°17 : Comedero automático para alimento sólido y agua, y con dosificadores
- Figura N°18 : Comedero tolva. seco húmedo de acero inoxidable
- Figura N°19 : Bebedero de nivel constante
- Figura N°20 : Chupete tipo mordillo
- Figura N°21 : Chupete tipo pulverizador con tazón.

RESUMEN

Hoy en día en el Perú la producción de carne de porcino viene a ser una actividad rentable dentro del panorama económico de nuestro país, implicando un índice considerable de la población activa económicamente, porque a través de ello se oferta un producto dentro de la dieta de las personas. Gran parte de nuestro Perú mayormente en la capital, la comercialización de carne porcina es una actividad que trae muchos beneficios para la población, sin embargo, en las zonas rurales de la sierra, selva y parte de la costa no alcanzan los parámetros recomendables para su producción. En los SPP es indispensable y fundamental que una granja cuente con las instalaciones, además de los animales (características de la línea genética, alimentación, sanidad y bioseguridad que se emplea), y el productor. Estos elementos forman los pilares para una buena actividad pecuaria. El objetivo de esta monografía es brindar información para reconocer las diferentes instalaciones de acuerdo a los sistemas de producción y reconocer los diferentes equipos y sus distintos usos en las diversas etapas de crianza del cerdo. En esta monografía podemos decir que, el sistema de producción intensivo en comparación con los otros dos sistemas de producción, mejora los parámetros de producción y reproducción en los cerdos. El uso adecuado de los equipos mejora la eficiencia productiva de los sistemas de crianza, siendo más recomendado los equipos mecánicos. El uso de los equipos e instalaciones pertinentes, permite un mejor desarrollo de las actividades de manejo, brindando las condiciones para una adecuada crianza.

Palabras-claves: carne, extensivo, intensivo, comederos, bebederos.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la actividad porcícola, está encaminado e influenciado por diferentes técnicas y las BPP, que ayuden a declinar los riesgos para la salud humana y animal. Los componentes más concernientes con la sanidad de los semovientes, seguridad alimentaria, criterios medioambientales y normas de bienestar animal, son cada vez más estimados por los consumidores, por tanto, se encuentran incluidos en los criterios de producción para generar mayor confianza en el producto final (SENASICA, 2004).

Para lograr que la actividad sea rentable es necesario contar con instalaciones oportunas lo cual ayuden a producir cerdos de calidad e inocuo para el consumo humano, homogéneos y trazables. Además, se debe mantener una simbiosis entre el manejo, equipo humano, sanidad, genética, nutrición y respetando en primera instancia el entorno en el que se encuentran.

La crianza porcícola se puede catalogar desde varios puntos de vista: primero por su nivel tecnológico, estructura de la granja, tipo de alimentación, objetivo de la crianza. Según el estudio de la FAO realizado en el 2008 registró que, del total de la población porcina en Perú, el 96.1% son explotaciones de traspatio, el 3.1% de tipo familiar, 0.6% son explotaciones comerciales y sólo un 0.2% son tecnificadas Industriales.

En la actualidad se busca brindar alternativas de solución para generar o crear nuevas líneas genéticas, mejora de las instalaciones, optimizar el ciclo reproductivo, la alimentación y el control de enfermedades, aplicar sistemas más económicos, precisos y resolutivos. También emplear nuevas destrezas que nos permitan brindar un mejor servicio al consumidor y a la sociedad en su conjunto. Entre estos retos podemos resaltar los siguientes: a. alcanzar carne y productos de calidad, con las máximas garantías de salubridad y trazabilidad, b. garantizar las situaciones y condiciones de bienestar animal en todas y cada una de las etapas de la crianza, c.

transporte y sacrificio y generar especial sensibilidad en aspectos medioambientales derivados de la actividad ganadera e industrias asociada al porcino (Aliments & UAB, 2019).

El objetivo de este Trabajo de Suficiencia Profesional fue realizar una revisión bibliográfica para identificar las diferentes instalaciones y equipos de acuerdo a los sistemas de producción porcina y sus distintos usos en las diversas etapas de crianza del cerdo.

CAPÍTULO I

1.1 Origen del cerdo

Los cerdos corresponden al género Sus, cerdos de origen escotos (*Sus scrofa)* quienes descienden del jabalí europeo, los asiáticos (*Sus vittatus*) y los cerdos ibéricos (*Sus mediterraneus*) que son de originarios de África e incrustados en todas las comunidades del sur de Europa (Benítez y Sánchez, 2001). Estos últimos mencionados, quienes fueron metidos a América en el segundo viaje que hizo Cristóbal Colon, en 1493 (Linares et al. 2011); las tropas españolas y portuguesas ayudaron a su colocación en parte del continente. Los cerdos ibéricos y los criollos americanos se hallan emparentados entre sí, los cambios morfológicos son consecuencia de por lo menos 500 años de aclimatación y de la inclusión de nuevos genotipos (Alvarado W. , 2018).

1.2 Generalidades del cerdo.

La producción porcina se hace interesante para la crianza por ser crecidamente eficaz, constituyendo una manera de crear fuentes de proteínas (carne) conseguida por precios bajos por la clase de comida dada (granos).

El cerdo y su valor como fuente de alimento, ha conllevado al perfeccionamiento de la actividad, empezando por formas de producción doméstica hasta maneras de producir los porcinos de formas intensivas, desplegando nuevas líneas en producción de carne, disminuyendo la producción de grasa, por el incremento consumo de aceites de origen vegetal.

El clima del ambiente es un factor de alto predominio en los cerdos de producción de carne dentro de la granja, gracias a sus características ambientales. No cuentan con una protección aislante externa que los proteja. Por lo particular las crías recién nacidas y los

cerdos separados (destetados) son sensitivos al medio ambiente. Cuentan con muy poca capacidad para la termorregulación.

Los principales componentes que influyen dentro de la elección de los sistemas o tipos de instalaciones son variados y contienen deferencias meteorológicas denominada “ambiente climático”, los aspectos de calor se identifican especialmente por la humedad relativa y temperatura. Incluyen también la dicha, salud y comodidad de los animales, la distribución del alimento, el ambiente por animal y la eliminación o manejo de los desperdicios que producen.

Incremento y progreso de los animales. Además, influye la eficacia que brindan los nutrientes del alimento para los distintos procesos metabólicos dentro del organismo. El objetivo principal sería conservar a los animales en su zona de termo neutralidad, debido que dentro de este grado de temperaturas la producción de calor es baja y la energía adecuada para que la producción sea elevada (Echevarría, A. I., y otros, 2009).

En la tabla N°1 muestra la clasificación taxonomía del cerdo.

Tabla 1

Clasificación taxonómica

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Familia	Suidae
Genero	Sus
Especie	*S. scrofa*
Subespecie	S. s. domestica

Fuente: (Espinosa, 2013).

1.3 Composición nutricional de la carne de cerdo

Castillo, (2009) citado por (Espinosa, 2013) todas las carnes están incluidas entre alimentos proteicos y que aportan proteínas, y que se consideran de excelente calidad debido que aportan todos los aminoácidos esenciales necesarios. Por lo tanto, son la mayor fuente de hierro y vitamina B12. Además, proporcionan entre 10 y 20% de grasa (en su mayoría es saturada), tiene bajísima cantidad de carbohidratos y la cantidad de agua. Además, brinda también vitaminas de grupo B, Zinc y fósforo.

En la carne de cerdo se puede destacan la vitamina hidrosoluble como son la B12, y en forma moderada la B1 y B2. Tenemos que recordar que las VLP como la A y D son casi inexistentes, salvo que sea el caso de sus vísceras. El porcentaje de grasa varia ya que influye en diferentes factores como son: la edad, el tipo de raza, su alimentación e incluso según el corte que se le realiza, en la tabla N°2, podemos observar su composición nutricional.

Tabla N°2: Tabla sobre la composición nutricional/en base a 100 gr por ración

Agua (g)	**Kcal (n)**	**Proteína (g)**	**Grasa (g)**	**Hierro (mg)**	**Zinc (mg)**	**Sodio (mg)**	**Potasio (mg)**
72	155	20	8	1,5	2,5	76	370
55	327	15	29,5	0,8	1,6	76	370
41	469	12,5	47	0,9	1,5	70	230
61	273	17	23	1,3	1,8	76	370
72	139	20	5,7	13,0	6,9	77	355
Vit B1 (mg)	**Vit. B2 (mg)**	**Niacina (mg)**	**Vit.B12 (mg)**	**AGS (g)**	**AGM (g)**	**AGP (g)**	**Colesterol (mg)**
0,89	0,20	8,7	3	3,2	3,6	0,6	69
0,57	0,14	7,2	2	11,5	12,9	2,2	72
0,32	0,12	4,2	0	19,3	21,2	3,5	57
0,70	0,20	7,6	2	8,9	10,0	1,7	72

Fuente: (Espinosa, 2013)

1.4 Temperatura corporal del cerdo.

Las insuficiencias térmicas de los porcinos varían en función del periodo fructífero en que se localicen. Por otra parte, es importante suministrar a los porcinos su temperatura óptima, también hay que evadir cambios toscos de temperatura puesto que afectan a la capacidad de defensa de los animales provocando dificultades patógenas. Se consideran oscilaciones térmicas adecuadas las inferiores a 2 ºC (Whittemore, 1998). Aunque las temperaturas exorbitantemente eminentes siempre afectan denegadamente a los porcinos, los efectos difieren según su momento productivo. (Latorre & Miana, 2008)

Temperatura de los cerdos (ºC).

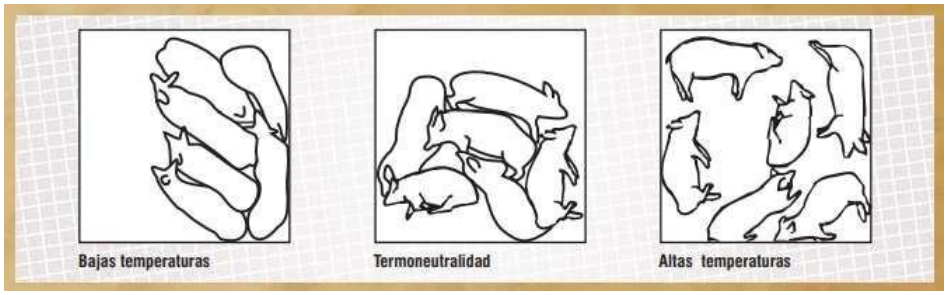
Tipo de Animal	Temperatura
Verracos y cerdas gestantes	18 – 26
Maternidad	
Preparto	19 – 20
Parto	21 – 22
Lactación	19 – 20
Lechones	
Nacimiento - 48h	31 – 33
1 semana	30 – 31
2 semanas	28 – 29
3 semanas	26 – 27
Transición	24 – 29
Cebo	16 – 26

1.4.1 Control del confort térmico

En un rancho porcícola es primordial estar a la mira a los ganados y sus reacciones, puesto que nos indicarán cómo se encuentran y nos permitirán ajustar los mecanismos de frío, calor y ventilación a sus necesidades. Además, hay que hacer inspecciones usuales de las fluctuaciones de temperatura (máximas y mínimas) ya

que las variaciones térmicas perturban más que una temperatura incorrecta constante. Por otro lado, es digno llevar un registro de temperaturas para conocer qué dificultades pueden estar asociados a la temperatura y en qué momentos es más importante el control.

Figura N°1: Distribución de los cerdos en sus instalaciones dependiendo de la temperatura



Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2012)

1.5 Agua en los cerdos.

El agua está dentro de las exigencias que el animal debe tener, ésta tiene que ser de excelente calidad (limpia, fresca, protegerla del congelamiento, fácilmente accesible y disponible).

Las funciones principales en la cual interviene el H2o en la subsistencia de los cerdos son: Forman parte de los tejidos, actúa en los procesos nutritivos, tiene un rol significativo en la secreción de leche y en regular la temperatura en el cuerpo. Tiene una importancia vital para los animales, si ésta faltara podría causar la pérdida del animal, de un modo más acelerado que por la falta de comida. El animal puede perder la grasa de su organismo y parte de proteína sin ningún inconveniente, pero, si pierde por lo menos el 10% del agua de su cuerpo, el animal pierde la vida (SENASA, 2020).

1.6 Diseño de instalaciones de una granja porcina.

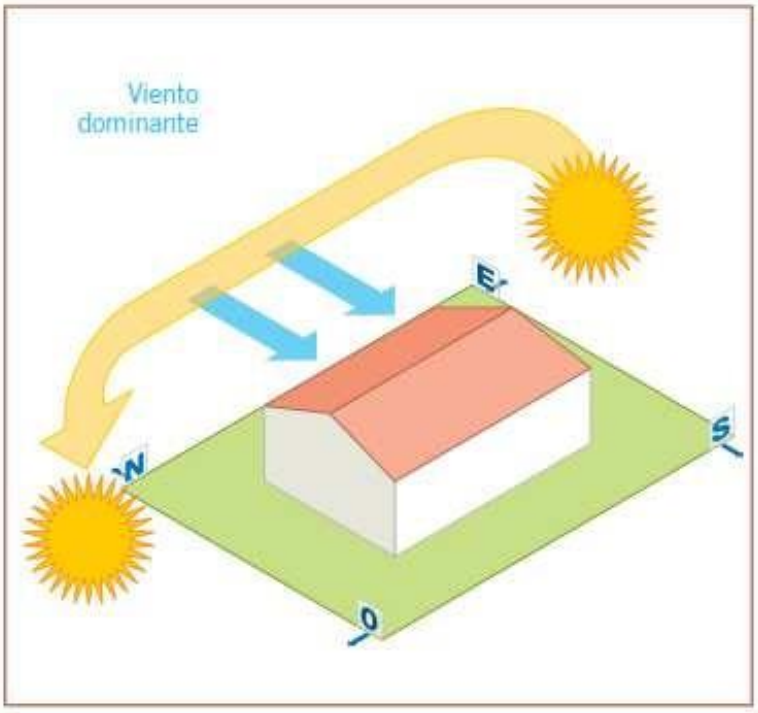
Los componentes que convienen tomarse en cuenta al planear el diseño para instalar una granja porcina, son los siguientes:

- Evitar transmitir enfermedades y propagación de plagas.
- Poseer adecuada limpieza y desinfección.
- Delimitar los ambientes de la zona de crianza.
- Poder distinguir los módulos de las distintas etapas productivas.
- Se debe cubrir los requerimientos del área vital de los animales conforme a la etapa de crianza: el cual estará orientada en la proyección de la dimensión de los ambientes, cantidad de equipos a utilizar.
- Tener en cuenta la apropiada protección de los porcinos que se ubican en estos ambientes delante de las condiciones meteorológicas (en épocas de verano ser frescas y en invierno y ofrecer el calor necesario).
- Se debe prevenir enfermedades e intoxicaciones en el personal.
- Tener en cuenta la contaminación del ambiente.
- Se debe facilitar la repartición de los alimentos (SENASA, 2020).

1.7 Ubicación en una granja porcina.

Para la construcción de las granjas se realiza en lugares que facilite el acceso (figura N°2), con buen drenaje, y ventilación adecuada, sin humedad ni altas temperaturas, protegida de las corrientes de aire y apartados de las poblaciones o sectores industriales. También, será necesario tener en cuenta la cantidad de agua y energía eléctrica, como también disponer de un buen desagüe (forcada, babot, vidal, & buxadé, 2019).

Figura N°2: Ubicación de un establo



Fuente: (forcada, babot, vidal, & buxadé, 2019)

1.8 Ventilación de galpones.

La ventilación podría ser de manera natural que está basada en la creación de corrientes de aire, o también podría ser ventilación mecánica. La ventilación tiene como principal finalidad aportar oxígeno y eliminar gases. Es por esto que la ventilación del ambiente es fundamental para este tipo de producción. (Ministerio de Produccion, 2012).

Para poder facilitar la ventilación natural, podría ser atractivo e innovador utilizar defensas o cortavientos naturales, como árboles que reducen la presión sobre las instalaciones y las pérdidas de calor por ventilación, además de brindar sombra los alojamientos en verano (forcada, babot, vidal, & buxadé, 2019).

Los diferentes tipos de ventilación, se utilizan de acuerdo a los sistemas de producción elegidas por que presentan diferentes tipos de instalaciones, y gracias a ello mantener un ambiente aireado, fresco y oxigenado.

Por ellos que se recomienda una cobertura que tengan las siguientes propiedades; resistentes al óxido, que no se desgaste con los desechos los cerdos; con un material adecuado para la zona; y que sea de bajo costo (Ministerio de Produccion, 2012).

1.9 Sanidad en los cerdos.

La prevención de enfermedades dentro de una granja porcina debe ser fundamentalmente higiénico, a través de la incorporación de un PIB y el cumplimiento de un adecuado programa de medicina preventiva para mejorar la salud dentro del Hato. (Padilla Pérez, 2007)

1.9.1 Medidas básicas de Bioseguridad.

1) Debe edificarse una cerca alrededor de la granja, para tener un mejor control de ingreso de animales y/o personas.

2) Al ingreso de la granja se debe colocar un rótulo que muestre que el ingreso es restringido.

3) Todas las personas que ingresen a la granja deben aplicar las medidas de bioseguridad (empleados, dueño y visitas).

4) Cuando es rigurosamente obligatorio el ingreso de una persona, debe utilizar equipos de protección personal y posterior a ello se debe proceder a desinfectarse.

5) Se debe contar con pediluvios y maniluvios en la entrada de la granja y en cada pabellón o edificios que tenga porcinos. Esto tomando en cuenta que la mayoría de patógenos (respiratorios – digestivos) se transmiten por pulverizaciones y principalmente en las manos del especialista.

6) Se debe impedir la entrada de automóviles ajenos a la granja, si es necesario su ingreso se debe desinfectar el automóvil y al personal que lo acompaña.

7) Es preferible que solo el técnico de la granja debe ingresar a los corrales.

8) El orden de visita de las personas en la granja, debe realizarse de los edificios que albergan a los animales más jóvenes a los más adultos.

Las enfermedades principales con mayor presencia las constituyen:

- Cólera porcino
- Erisipela
- Pasteurelosis
- Neumonía enzoótica
- Colibacilosis
- Salmonelosis
- Disentería porcina
- Sarna

Y las principales enfermedades zoonóticas

- Cisticercosis
- Hidatidosis
- Leptospirosis (SENASA, 2020)

1.10 Bioseguridad en los cerdos.

La palabra bioseguridad textualmente se refiere a la seguridad para la vida, por lo que se considera como un concepto muy amplio y que puede entenderse como referido a todos aquellas instrucciones técnicas, medidas sanitarias y normas de trabajo aplicadas en forma lógica encaminados a la prevención de la entrada y/o diseminación de agentes infectocontagiosos a una explotación porcícola donde el objetivo principal es mantener la salud.

Algunas de las causas principales de las enfermedades transmisibles son las bacterias, los hongos, los parásitos y los virus.

Estos agentes perjudiciales pueden ser llevados a la granja a través de diferentes elementos, que los transportan de manera mecánica. El hombre es el principal vector para la introducción de enfermedades a una granja, por sí mismo o por su ropa, calzado, vehículo o equipo contaminado.

Las medidas de bioseguridad tendientes a impedir el ingreso y diseminación de enfermedades a la Unidad de Producción Porcina (UPP) se pueden resumir en cinco puntos importantes:

1. Infraestructura.
2. Control de entradas.
3. Control de movimientos internos.
4. Control de salidas.
5. Registros. (Dirección General de Salud Animal, 2019)

1.11 Desinfectantes más utilizados en las granjas porcinas.

En la bioseguridad (tabla N°3), lo que debemos prevenir es la infección de agentes patógenos, el cual es un desafío común de los veterinarios y productores. Si en una granja empieza a presentar algún agente infeccioso el golpe puede ser catastrófico. Las granjas deben contar con protocolo de bioseguridad para ayudar a reducir los peligros de trasladar patógenos entre los animales o de una granja a otra (SAGARPA, 2004).

Tabla N°3: Cuadro de productos de desinfección

COMPISICION QUIMICA	USO	OBSERVACIONES	DOSIS RECOMENDADA
Glutaraidehido + amonio cuaternario	En instalaciones, equipos y vehículos, puede utilizarse en presencia de alimentos.	Eficaz en presencia de materia orgánica. No corrosivo. Puede ser aplicado por aspersión, nebulización e inmersión.	4-7 ml/L
Amonio cuaternario	Arcos, tapetes, pisos, paredes y accesorios de baños. Plantas procesadoras de alimentos.	Puede usase en desinfección sin enjuague en superficies en contacto con alimentos. No corrosivo. Aplicado por aspersión, termo nebulización e inmersión.	2 ml /5 L, en superficies en contacto con alimentos 8 -16 ml/5L
Fenoles	En instalaciones, equipos, y vehículos. Arcos y tapetes	Eficaz en presencia de materia orgánica. No corrosivo. Puede ser aplicado por aspersión, nebulización e inmersión.	4-8 ml/L
Ácido cresilico +fenoles	En instalaciones, equipos y vehículos. Pisos irregulares, pisos de tierra, almacenes y bodegas.	amplio espectro y alto poder residual. Puede ser aplicado por aspersión, termo nebulización e inmersión.	4-8 ml/L
Hidroxido de sodio +hipoclorito de sodio	Útil en la limpieza de explotaciones pecuarias, plantas procesadoras de alimentos e incluso cocinas industriales	Después de su aplicación lavar con aguas a presión. No mezcal con ácido.	4-15 ml/L

Fuente: (SENASA, 2018).

CAPÍTULO II

2.1 Instalaciones de los sistemas de producción: En la tabla N°4 y N°5 se presentan los sistemas de producción.

Tabla N°4: Tipos de sistema de producción con porcinos

Sistemas de producción	Superficie que ocupa	Cerdo	Edad/ Peso Cosecha, Consumo.	Manejo
Extensivo	uso de grandes extensiones de terreno baja densidad	criollo	↕≥ 1 año 40 -60, Kg fresco	animales viven sueltos.
semi - intensivo	cerdos limitados en espacios: mayor medida animal.	criollo y cruces con raza mejorada	5-8 meses 70 - 110, Kg 80 % fresco 20 % industrial	en parte andan sueltos, en partes confinados.
Intensivo	Totalmente estabulados: Alta densidad	Razas mejoradas	4-5mes 100 -120, kg 95% industrial 5% fresco	manejo diferenciado de acuerdo a edades y sexo

Fuente: (Araque , 2009)

Tabla N°5: Sistema de producción y los recursos.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	MANEJO DE EXCRETAS	USO DE AGUA	ALIMENTO	SANIDAD
EXTENSIVO	Natural, baja contaminación.	Muy poco	Pastos naturales, frutas, raíces, insectos, etc.	Carencia absoluta de plan sanitario
SEMI - INTENSIVO	Muy bajo control de efluentes. Alto poder contaminante.	Relativamente bajo.	Desperdicios de comida, suero de leche y pastoreo.	Vacunaciones en caso de epidemias.
INTENSIVO	Procesamiento: uso de separadores de sólidos, lagunas de oxidación, aditivos, etc.	Necesidad de grandes cantidades de agua.	Mezcla balanceadas comerciales o preparadas en finca	Plan sanitario riguroso y tratamientos curativos

Fuente: (Araque , 2009)

2.2. Tipos de sistema de producción

(Martinez, 2012), la crianza de cerdos en nuestro país se divide en 3 sistemas de acuerdo al tipo de producción: intensivo, semi - intensivo y extensivo o traspatio.

2.2.1. Sistema de producción extensivo

En la figura N°3, podemos observar un cierto número de cerdos en campo abierto.

Figura N°3 Sistema de producción extensivo

Envuelve, mínimas inversiones, menor eficacia y menor nivel de producción y ambiente no controlado, (tabla N°6 ventajas y desventajas). (Ministerio de Produccion, 2012)

(Martinez, 2012) Nos dice este sistema se emplea habitualmente para el autoconsumo, se realiza con mayormente en la sierra y selva de nuestro país.

En estos tipos de sistemas no se cuenta con ambientes especializados. Están construidas con materiales de la zona, como desperdicios de maderas, plástico y entre otros materiales. Los pisos principalmente son de tierra. Para alimentar a los animales se utiliza en envases de plástico, madera o caucho. Los corrales de parición son con materiales de la zona, y esto está relacionado con la cantidad de animales que tiene el productor. Si algún productor tiene uno o dos animales, estos son atados cerca de las casas para que no ingresen a los cultivos o se alejan de las casas (Benites Ortiz & Sanchez, 2001).

(Brunori, 2009), los métodos para la crianza de los porcinos, en un sistema extensivo con un alto nivel de tecnología se inicia en Europa al término de los años 50,

iniciándose en Gran Bretaña y después esparciéndose en todo Europa, hasta instaurarse en gran proporción desde el año 1980. Con el transcurso de los años, llego hasta Brasil y Argentina. Una nueva alternativa empieza visiblemente con la crianza extensiva que se amplió en estos países, se realizó como una alternativa propia a la agricultura.

Campagna (2003) citado por (Temoche Socola, 2018) en estos sistemas de crianzas extensivas se han llegado a facilitar los métodos de manejo, reduciendo también los precios que se invierten, pero quienes necesitan de los conocimientos parecidos a la crianza en un sistema intensivo. Nos dice que estos sistemas son muy simples de aplicar, y que también son un poco complicados, cuentan con escasas reglas para el manejo, y que sin embargo son indispensables para así poder obtener la eficiencia y eficaces niveles de producción.

Tabla N°6: Ventajas y desventajas de una crianza extensiva de cerdos.

VENTAJAS	**DESVENTAJAS**
Costos inferiores (1/4 del confinado)	Menor duración de los equipos.
Menor gasto en: hierro, desinfectantes, antibióticos.	Mano de obra expuesta a la intemperie
Aire puro sin olores ni gas.	Menor bienestar de los animales
No hay trabajo de limpieza ni de eliminación de deyecciones.	Mayor incidencia de parásitos
Trabajo más agradable	Ocupa mayor superficie de campo
Bienestar de las animales mansedumbres.	Mejor condición y peso de los lechones al destete.
Reducida incidencia del síndrome mastitis - metritis - agalaxia (MMA) y cistitis en las cerdas.	Mayor mortalidad de lechones en lactancia por traumatismo (15 % - 20 % de perdidas entre nacimiento y destete).

Es escasa o nula incidencia de diarrea en lechones lactantes	Necesidad de buena cama de paja
Mejor condición y peso de los lechones al destete.	Trabajo a la intemperie, más mano de obra.
Menos roedores	Mayores incidencias de parasitosis.
Sin gastos de energía para calefacción.	Labor tediosa en caso de medicar (manipular) lechones lactantes.

Fuente: (FAO, 2001)

Los sistemas extensivos son aquellas que en mayor medida tienes fines de autoconsumo o subsistencia, debido a esto los cerdos son animales ideales para criar a campo abierto, por la adaptación en espacies como estos, variedad de ingesta de alimentos.

En tal sentido la crianza de cerdos extensiva se explica como: la crianza y ganancia de peso de cerdos al aire libre o corrales, en cual se destina la producción a aportar proteína animal personas o las comunidades; al mismo tiempo admitir ganancias adicionales por su comercialización. (Alvarado W. , 2018)

2.2.2. Sistema de producción semi – intensivo

En la figura N°4, podemos observar los cerdos en campo semi controlados.

Figura N°4 Sistema de producción semi - intensivo

(Brunori, 2009), dentro de este sistema, los cerdos se encuentran libres, pero en áreas exclusivamente para ellos, resguardados por corrales pequeños, que los protegen del clima. Ellos reciben alimentos que pueden cubrir sus necesidades, aparte de la presencia de pastos. Este sistema incluye los períodos de reproducción - servicio, gestación, parto y también lactación, y posteriormente del destete las crías podrían ser ingresadas a un sistema intensivo.

(Martinez, 2012) Menciona que el sistema semi - intensivo se identifica por la poca tecnología y poca eficacia, asimismo la baja calidad del producto, principalmente situada en la costa. Este sistema de producción abastece a mercados legales e ilegales.

El diseño de esta granja porcina tiene por objeto crear un medio ambiente favorable para optimizar la producción de los cerdos respetando el entorno (Ministerio de Agricultura, 2012).

En este sistema se intenta establecer las ventajas de los dos sistemas, quiere decir menor inversión económica, con desarrollo en el manejo de periodos primordiales y una alta productividad del sistema (Ministerio de Produccion, 2012).

2.2.2.1 Instalaciones básicas del sistema semi – intensivo.

2.2.2.1.1 Jaula de parición

Pueden ser de madera, hierro o materiales que se pueden encontrar en casa. Pueden medir 0,75 m por 2,04 m. y en un lado pueden ubicarse el comedero y el bebedero y al otro lado una rejilla para eliminar orina y heces. Las paredes de los lados deben de estar a 0,25 m del suelo, estos son espacios para que las crías metan la cabeza para mamar. Al costado de la jaula se encuentra el área para las crías con su fuente de calor. Se necesita tener un pasadizo en ambos lados de la jaula para efectuar trabajos de cuidado, como lo sanitario, de higiene y de la alimentación (Cíntora I. , 2008).

2.2.2.1.2 Maternidad

El ambiente para la instalación de maternidad se destina al animal que va a parir, y esta tiene que brindar comodidad que la cerda requiera, también el bienestar de las crías y facilitar sus manejos. Es un ambiente fundamental en cualquier sistema de crianza. (Cíntora I. , 2008)

2.2.3 Sistema de producción intensivo

En la figura N°5, podemos observar el área de maternidad, en un sistema intensivo.

Figura N°5 Sistema de producción intensivo

En lo general es uno de los sistemas más sofisticadas que ayudan a obtener mayores y mejores resultados en la producción, sin embargo son mucho más costosas, también necesitan mano de obra especializadas sin embargo, el resultado no es siempre lo esperado en el balance económico. Por ello, para elegir el monto que invertiremos en los ambientes se debe tener en cuenta la productividad de los cerdos, así también la calidad y cantidad de la mano de obra (Paeamio, Manteca, Milan, & Piedrafita, 2019).

VENTAJAS

- Instalaciones resistentes y con mayor duración.
- Mejor comodidad de los cerdos.
- Niveles de producción más altos debido a:
    - Muerte de las crías con niveles mínimos al nacer
    - Muertes mínimas al destetar.
- Producción de carne con niveles altos (Cantidad y Calidad).
- Menos área de campo utilizada, menos mano de obra y menos incidente con parásitos.

DESVENTAJAS

- Costo elevado de los ambientes o instalaciones.
- Niveles altos de limpieza y de eliminación de defecaciones.
- Molestias estomacales a causa de diarreas en las crías.
- Más frecuencia de los ratones
- Precios elevados con respecto a la energía eléctrica.
- Costos elevados en la sanidad. (Ministerio de Produccion, 2012)

2.2.3.1 Instalaciones básicas del sistema intensivo.

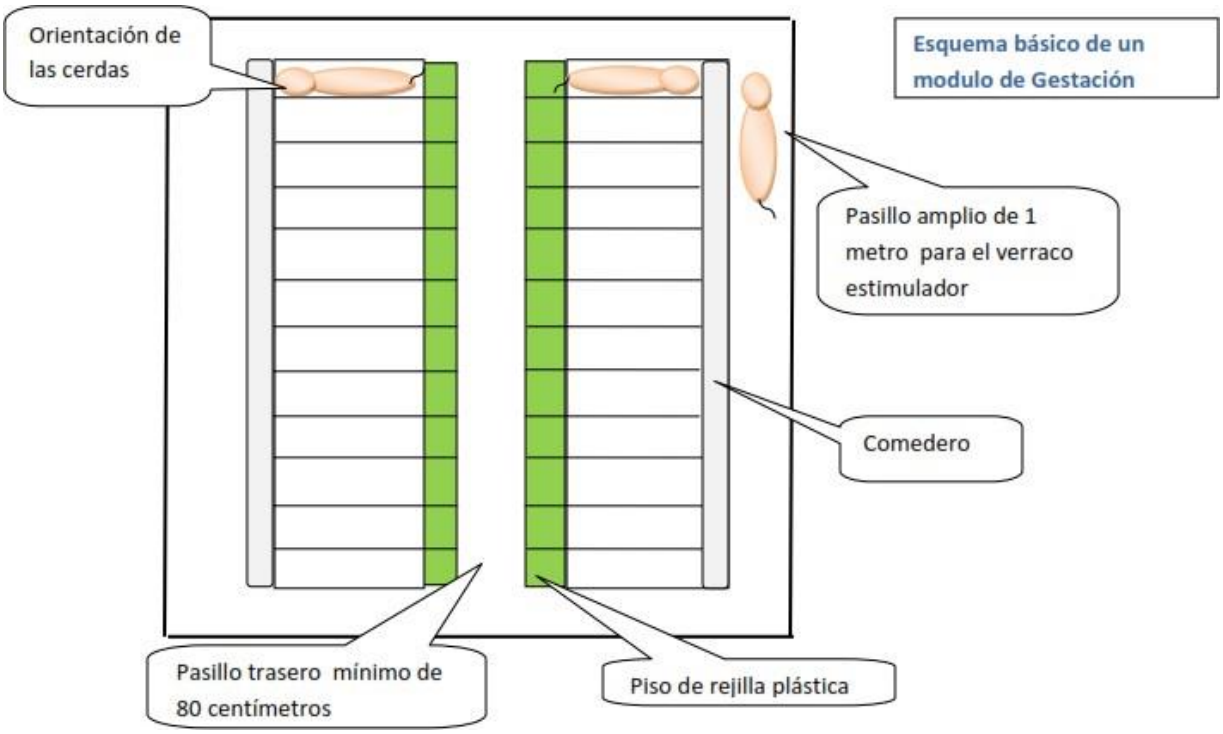
2.2.3.1.1 Corral de gestación.

Las instalaciones para gestantes (figura N°6), constan principalmente de áreas con dos columnas, con separaciones para albergar a los animales de manera individual, con el propósito de obtener un mejor manejo de las madres.

Estos ambientes constan de 65 cm de anchura y de 220 cm largo, con pasadizos posteriores y delanteros.

Las galerías para las gestantes deben tener una apropiada ventilación, suelo con desniveles mínimos de 3% así se evitará la acumulación del agua y la humedad excesiva. (Castellanos, 2012)

Figura N°6: Instalación de gestantes



Fuente: (Castellanos, 2012)

2.2.3.1.2 Instalaciones para verracos.

Son ambientes que albergan a los marranos (figura N°7), y la cual tendría que ubicarse lo más cercano al área de recolección de semen, y al mismo tiempo cerca al laboratorio, de esta forma para el procesamiento de la misma.

El marrano tendrá que ser ubicados en jaulas separadas (individuales) con un área aproximadamente de 6 m2. Las medidas de las jaulas tienden a ser de 150 cm, así se evitará que los marranos pasen a las jaulas de los lados, para impedir que peleen y causarse daño o llegar a la muerte.

El suelo de estas instalaciones tiene que estar acabadas, sin irregularidades para evitar que se lastimen los animales, tienen que ser de un material metálico, muy bien fortalecidas y un buen seguro para prevenir que estas se abran. (Castellanos, 2012)

Figura N°7: Verraco en su instalación

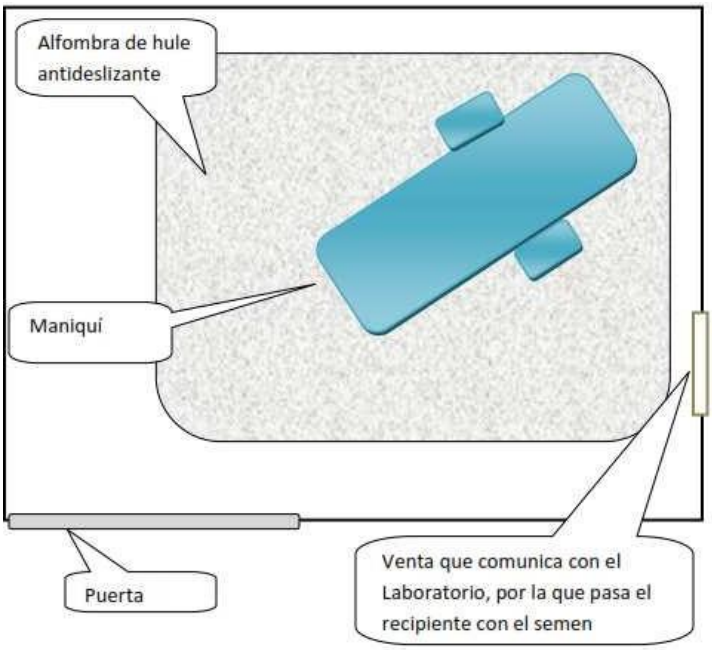
Fuente: (Castellanos, 2012)

2.2.3.1.3 Sala de colecta de semen.

La ubicación de la sala de colecta será instalada al lado del laboratorio, es aquí donde podemos encontrar maniquí de monta (figura N°8), quien cumple la función de la marrana, así el trabajador tenga la opción de recolectar el semen del marrano, en esta área el marrano lo que aquí encuentra es solo el maniquí de monta, debe estar hecho a la medida, para el bienestar del marrano, con un buen soporte el suelo, que tenga distintos niveles que se adecuen a la etapa del marrano.

Esta montura deberá ubicarse en una esquina del área de recolección, es imprescindible que se utilice tapetes que no se deslicen que eviten que el marrano pueda lesionarse o lastimarse (Castellanos, 2012).

Figura N°8: Esquema básico de una sala de colecta



Fuente: (Castellanos, 2012).

2.2.3.1.4 Sala de maternidad para marranas.

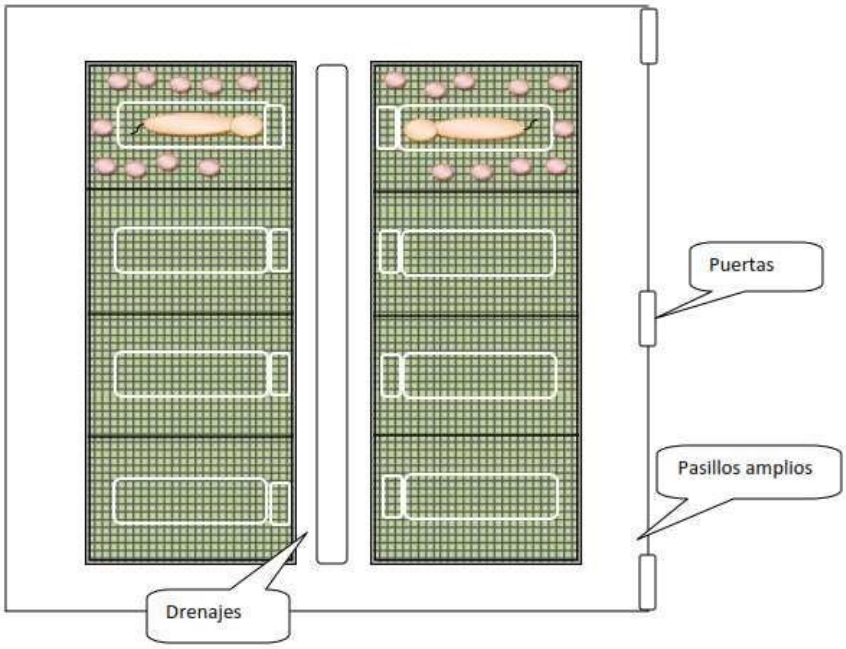
En estos ambientes podemos encontrar a las marranas que están a días de parir, como también a las que están en la etapa de lactancia, que comprenden entre los 21 y 28 días; (figura N°9).

En las salas de maternidad, se tienen que tener presente que los ambientes ideales sean confortables para las crías lactantes, como para las marranas, también tienen que ser ambientes de fácil aseo y al mismo tiempo que no permita excesiva humedad. La ventilación es muy importante, porque si el animal sufre de estrés por el calor, la ingesta de comida será limitada, y debido a ello no producirá abundante leche y los lechones tendrán bajo peso, estarán desnutridos y morirían.

Las dimensiones adecuadas para una jaula de maternidad son de 180 cm por 240 cm, incluidas el espacio para la madre y el ambiente para las crías.

La pendiente del suelo para drenar debe tener como máximo del 10% para facilitar al momento de limpiar (Castellanos, 2012).

Figura N°9: Diseño para la instalación del área de maternidad



Fuente: (Castellanos, 2012)

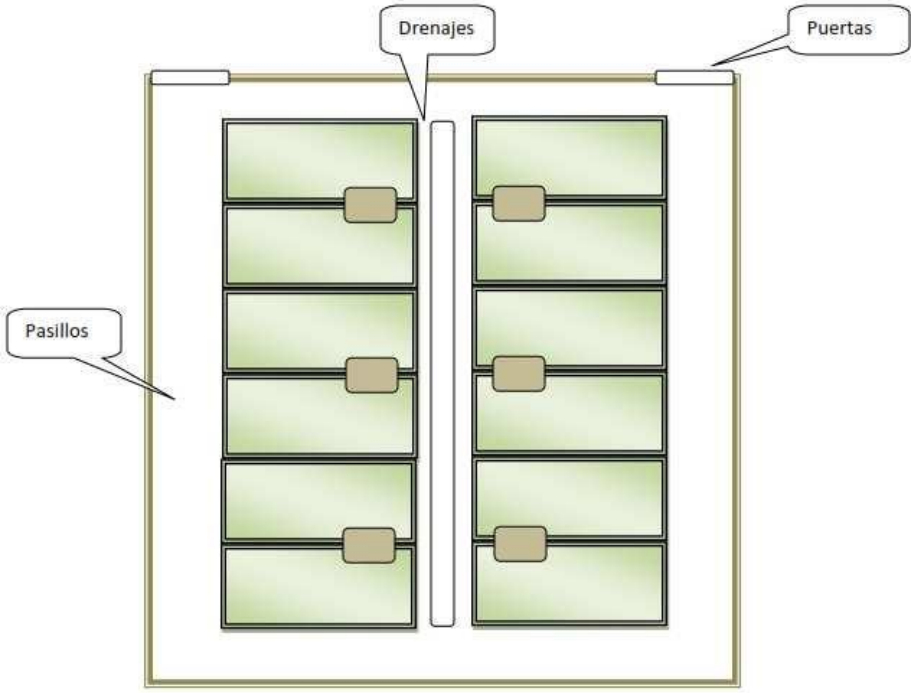
2.2.3.1.5 Ambiente de destete y crecimiento para cerdos.

En estos ambientes las crías son aisladas de sus madres, después del destete entre los 21 y 28 días como máximo, con una duración de entre 1 a 2 meses y medio, la calidad y la comodidad de este ambiente es muy indispensable para conseguir rendimientos muy altos.

Estas jaulas son de forma rectangular y el área que se recomienda es de 0.45metros cuadrados por animal (instalaciones figura N°10; drenaje figura N°11), se encomienda también crear las jaulas para albergar entre 15 a 20 animales, con longitudes de 2 m (ancho) por 4.20 m (largo).

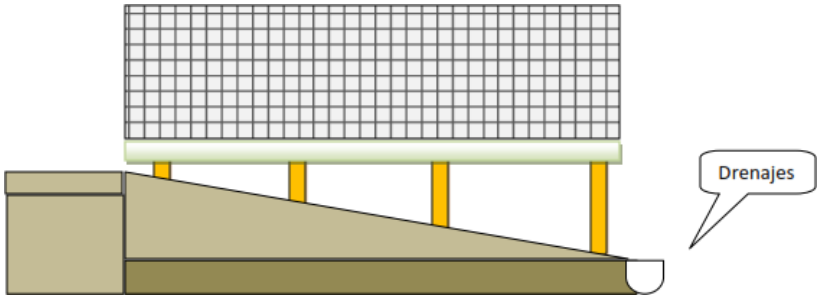
Las instalaciones tienen que tener una excelente ventilación, con techos elevados, con el objetivo de brindar comodidad en las jaulas porque en este periodo se dominan densidades muy altas (Castellanos, 2012).

Figura N°10: Diseño para la instalación de área de destete.



Fuente: (Castellanos, 2012)

Figura N°11: Mecanismo de drenaje



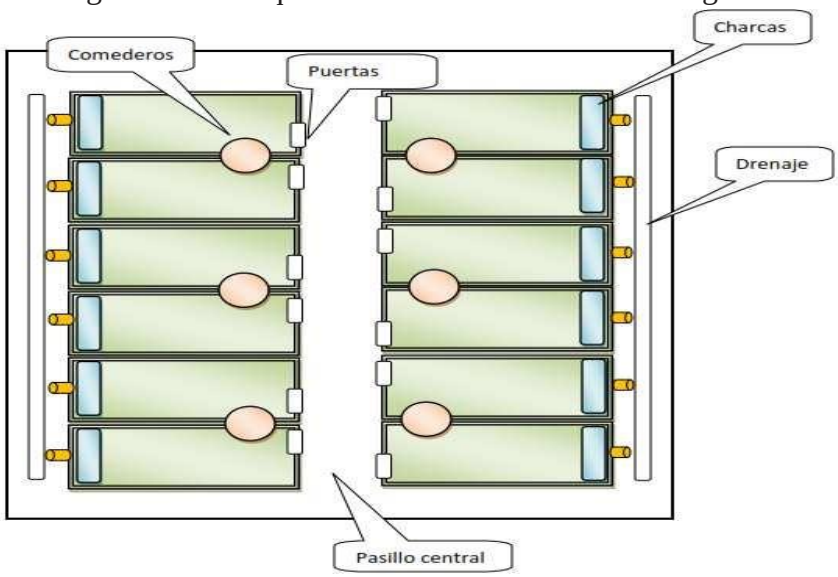
Fuente: (Castellanos, 2012)

2.2.3.1.6 Área de engorde para cerdos.

En el área de engorde entran los animales que llegan del área de destete en unas 10 a 11 semanas de edad con un peso aproximado de 35 a 40 kilos.

Las jaulas son de material noble (figura N°12), con hasta 5% de inclinación, así poder lavar más fácil el corral, estos son de forma rectangular con una densidad de un animal por m2, albergando como mínimo 15 animales y 20 animales como máximo. (Castellanos, 2012).

Figura N°12: Esquema básico de un módulo de engorde



Fuente: (Castellanos, 2012)

CAPITULO III

3.1 Equipos.

Los principales equipos en los diferentes sistemas de producción son los bebederos y comederos, estos deben satisfacer los requerimientos de higiene y facilitar su lavado. (Cíntora I. , 2008)

3.1.1 Comederos.

Sabiendo que la alimentación presenta el mayor costo de inversión de una empresa, la organización de los insumos y su control resulta primordial para la renta del negocio. Es por ello, que, al elegir el comedero, teniendo en cuenta la sanidad y el mantenimiento de los equipos, esto tendrá consecuencia directa con la seguridad del alimento, sus propiedades y también la contaminación medioambiental.

La elección del comedero deberá ser el más adecuado para cada uno de las categorías, añadiendo equipos que puedan ser eficaces para el uso del alimento, ayudando a una mejor disposición, impidiendo la perdida de alimento y poder mantener así la eficacia de los mismos. (Ministerio de Agricultura, 2012)

Los equipos pueden ser agrupados o también individuales, como podrían ser también de materiales de la zona o que se puedan obtener con facilidad. Estos equipos serán destinados a las instalaciones que se requiera, teniendo en cuenta la cantidad y destino de los semovientes (Cíntora I. , 2008).

3.1.1.1 Tamaño.

Los comederos son de diferentes tamaños, son de acuerdo a cada período y así impedir que los lechones más pequeños puedan ahogarse o en todo caso cuando empiecen a desarrollarse no logren ingerir alimento por el tamaño de las bocas.

Así mismo se tendrá que respetar los diámetros que se recomiendan en cada zona de acuerdo a la cantidad (tabla N°7), y el diámetro de lechones por equipos, (esto se tendrá en cuenta en las instrucciones de cada producto) (Ministerio de Agricultura, 2012).

Tabla N°7: Cantidad de cerdos por comederos.

CATEGORIA	N° DE CERDOS
Lechones	4
Cachorros	3
Gordos	3

Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2012)

Un mejor comedero tiene como objetivo principal impedir el desperdicio, contando con un sistema que fácilmente se pueda nivelar y graduar y así obtener referencias del momento en el que se tenga que abrir o cerrar, obteniendo un mejor desempeño en los comederos.

Se recomienda que el sistema tiene que ser un material que no se oxide, y así funcione un tiempo más prolongado.

Una forma de poder minimizar los residuos del alimento, podría ser en el llenado de los comederos cubriéndolos del alimento solo en un 40 %.

Los comederos no pueden tener partes con bordes filosos o alguna imperfección donde los lechones puedan lesionarse o también los trabajadores en el momento del llenado o la limpieza de los mismos (Ministerio de Agricultura, 2012).

3.1.1.2 Cualidades.

3.1.1.2.1 Comederos que se utilizan en la sala de maternidad.

Tienen que brindar resistencia, y que puedan también aguantar al momento de ser usados por estos animales, tienen que tenar también un modelo donde nos permita el fácil llenado y limpieza todos los días. Deberán contar también de un amplio y profundo espacio, así las cerdas podrán comer con mayor comodidad. En tal diseño estos comederos en salas de gestación, estimula así la ingesta de alimento en dicha área.

3.1.1.2.2 Comederos en salas de crecimiento y engorde.

Estos se hallan de un sinfín de modelos y materiales para elegir, por lo cual elegir estos comederos tiene que ser minuciosa, teniendo en cuenta:

- Forma de llenado del comedero
- Diseño y capacidad de los corrales
- Insumos utilizados en la alimentación

- La disponibilidad de repuestos para el arreglo y mantenimiento (Ministerio de Agricultura, 2012).

3.1.1.3 Características:

3.1.1.3.1 Comederos batea.

Son utilizados frecuentemente para reproductores, cerdos en crecimiento-acabado, no es recomendable por el sitio que ocupan para satisfacer las necesidades de área de cada cerdo (tabla N°8), ya que estos se alimentan a moderación. Se deben colocar divisiones para que no peleen (figura N°13), y respetando el espacioso recomendado por cerdo (Ministerio de Agricultura, 2012).

Figura N°13: Comedero batea

Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2012)

Tabla N°8: Tamaño y capacidad mínima de comederos bateas

	Dimensiones de las bateas		Divisorios
Categorías	Ancho (mm)	Profundidad (mm)	Largo del animal (mm)
Adultos	300	150	400
Cerdas en lactancia	450	200	450
Nacimiento hasta de 0 kg	100	100	75
De 10 a 25 kg	50	125	150
De 25 a 50 kg	225	150	200
De 50 a 75 kg	225	150	250
Mas de 75 kg	300	150	300

Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2012)

Ventajas:

- Con respecto al consumo de alimentos el suelo estimula (alrededor del 3%) e incrementa la tasa de crecimiento.
- Necesita un mínimo mantenimiento.
- Necesita una inversión mínima.
- Permite el control diario, en sistemas de distribución manual.
- Puede utilizarse tanto con alimentos líquidos o húmedos (pastas o sopas).

Desventajas:

- Requiere demasiado tiempo para repartir los alimentos.
- Demanda de esfuerzo físico.
- Tarda la colocación de los alimentos, lo cual incrementa la desesperación y la agitación de los cerdos.

- En sistemas de aislamiento demanda pasadizos y puertas mucho más amplias (Ministerio de Agricultura, 2012).

3.1.1.3.2 Comederos tolva.

Estos comederos pueden ser de plástico (figura N°14), o metal, manual o automático, nos facilita en llenado, ya que puede no ser diario.

Figura N°14: Comedero tipo tolva de plástico

Fuente**:** (Ministerio de Agricultura, 2012)

Ventajas

- Poco esfuerzo físico, poca mano de obra, debido que el llenado no puede ser todos los días.

Desventajas

- Necesita inversión más alta.
- Desperdicio en mayor cantidad.
- Deben cubrir las salidas para impedir que el alimento se moje.

3.1.1.3.3 Comedero tolva (fluido por gravedad).

Frecuentemente usado en periodos de desarrollo-terminación ya que el cerdo, en general, obtiene alimento a voluntad (figura N°15). (Ministerio de Agricultura, 2012)

Figura N°15: Comedero tolva (con fluido por gravedad)

Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2012)

Se considera un espacio de comedero (boca) cada 3 o 4 cerdos, dependiendo del sistema (tabla N°9).

Desventajas:

- Necesita mayor higiene.
- Puede alcanzar niveles elevados de desperdicios.
- Es necesario tapar las entradas que el alimento no se humedezca aire libre es necesario poner tapas para que el alimento no se humedezca.

- No logra adecuarse para alimentos húmedos o líquidos.

Tabla N°9: Numero y ancho de la boca por categoria.

CATEGORIA	N° DE CERDOS	Ancho de cada boca (cm)
Lechones	4	15
Cachorros	3	20
Gordos	3	25

Fuente: (Cíntora I. , 2008)

3.1.1.3.4 Comedero tolva (fluido mecanizado).

Estos comederos son un poco más costosos, pero sin embargo tienen muchas ventajas (figura N°16).

Ventajas:

- El alimento siempre estará fresco y limpio.
- Se limpia solo.
- No se estancan los alimentos.
- Prácticamente no se generan desperdicios.
- Ocupan poco espacio.
- No necesita taparse los accesos, debido que el alimento no se expone de manera permanente. (Ministerio de Agricultura, 2012)

Figura N°16: Comedero con fluido mecánico por cadena

Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2012)

3.1.1.3.5 Comedero tolva (seco húmedo).

Se alimentan aproximadamente 40 cerdos de engorde por comedero (figura N°17).

Ventajas:

- Tiene la posibilidad de medicar el agua porque no existe desperdicio.
- Estimula la alimentación a los cerdos.
- Tiene mayor digestibilidad del balanceado al humedecerse.
- El desperdicio es muy escaso
- El alimento se mantiene fresco.
- Su limpieza es fácil.

Desventajas:

- Al incentivar el consumo de alimento, se puede llegar a obtener canales menos magras (Ministerio de Agricultura, 2012).

Figura N°17: Comedero automático para alimento sólido y agua, y con dosificadores

Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2012)

3.1.1.3.6 Comedero tolva seco húmedo de acero inoxidable.

Este comedero consiste tal como su mismo nombre lo dice con 2 aberturas en cada lado (figura N°18); el ancho del mismo admite que el animal logre meter simplemente la cabeza. Tiene también un sistema de dosificación estrechamente preciso a través de una guillotina que permite la caída del alimento de una manera regulada en la bandeja. Los chupetes se sitúan encima del comedero, sin estar con el alimento en contacto directo. Esto facilita alimentarse y consumir agua al animal de manera simultánea (Ministerio de Agricultura, 2012).

Figura N°18: Comedero tolva, seco húmedo de acero inoxidable

Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2012)

Ventajas:

- Facilita la ingesta de alimentos y el agua de manera simultánea
- Obtenemos bajos desperdicios
- Se adecua a las distintas categorías

Desventajas:

- Al incentivar la ingesta, se consiguen alcanzar a obtenerse conductos menos magros (Ministerio de Agricultura, 2012)

3.1.2 Bebederos.

Los bebederos deberían escogerse teniendo en cuenta la categoría en las que se encuentren los cerdos a las que serán destinados, el sistema de albergue y la forma de corral que se obtendrá. Si bien un bebedero es suficiente por corral, 2 reduce el peligro de falta de agua debido a rupturas, por competir y por agredirse entre ellos. (Ministerio de Agricultura, 2012)

3.1.2.1 Caudal.

Se sugiere un caudal (tabla N°10), de un máximo de 0,6-1 litro/min; en bebederos con mayor caudal se derrocha más del 23% del agua, comparado con el 8,6% de los bebederos con un caudal de 0,65 litro/min. A continuación, se muestra el agua que necesita los cerdos de diferentes edades y pesos.

Tabla N°10: Caudal necesario por categoria

Edad lechón (Semana)	Peso (Kg)	Litros/Minutos
lechón		0.3
8	20	1
9	25	1
10	28	1.4
12	39	1.4
14	50	1.4
17	70	1.7
21	90	1.7
Cerda de gestación		2
Cerda en lactación		2

FUENTE: (Ministerio de Agricultura, 2012)

3.1.2.2 Presión.

El suministro de agua (tabla N°11), contiene tuberías que deben ser de fácil limpieza y desinfección, haciendo circular cierto desinfectante con yodo o amonio cuaternario. (Ministerio de Agricultura, 2012)

Tabla N°11: Presión del tanque en las diferentes alturas

Altura desde la base del tanque a los bebederos (m)	(Libras/pulg)	
1.5	2.16	
3	4.33	Baja
6	8.66	Presión
9	12.99	
12	17.32	
15	21.65	Alta
18	25.98	Presión
21	30.31	

Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2012)

3.1.2.3 Tipos de bebederos.

3.1.2.3.1 Bebederos de nivel constante.

Este bebedero posee la ventaja de suministrar agua de manera constante, tiene un mecanismo que flota que controla el nivel, se adecúa a mayor presión de agua que los demás bebederos. No obstante, esta se contamina de manera fácil por el alimento que transporta el animal en la boca, aunque esto se puede solucionar alzando el bebedero, la dificultad del desperdicio del alimento no, porque necesita limpieza todos los días. No se sugiere poner junto a comederos. Este bebedero puede ser para uno o más bocas. Es un

modelo utilizado en sistemas de campo (Ministerio de Agricultura, 2012).

En la figura N°19, se muestra el bebedero constante.

Figura N°19: Bebedero de nivel constante

Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2012)

3.1.2.3.2 Chupete.

Este equipo es de sencilla utilización y se mantiene siempre limpio, además es fácil instalación y de un mínimo costo. No obstante, son vulnerables al derrame con su uso y fácilmente estropeados por los animales posteriormente de ser usados. Puesto que el agua corre con sencillez y los cerdos juegan constantemente, esto puede originar abundante humedad en el corral.

Habría de instalar este tipo de bebedero sutilmente extenso hacia arriba. El pico del chupete convendrá permanecer a 0.20 m arriba el piso para los animales de hasta 10 kg y encima de los 0.60

m para cerdos de hasta 100 kg (tabla N°12) (Ministerio de Agricultura, 2012).

Tabla N°12: Nivel apropiado para los bebederos.

CATEGORIA DE CERDOS	ALTURA DESDE EL PISO (m)
Lechón desde los 30 días	0.15
Lechón destetado	0.20 - 0.25
Cachorros	0.30 - 0.35
Capones	0.50 - 0.55
Cerdas y padrillos	0.55 - 0.65

Fuente: (Cíntora I. , 2008)

3.1.2.3.3 Chupete tipo mordillo.

En este equipo (figura N°20), el cerdo encierra la válvula con la boca para controlar el flujo de agua y así reducir el derrame de la misma. No obstante, la pérdida de agua puede ser significativo a causa de algún desperfecto del equipo.

En sistemas como el de campo, se construye bajo el chupete una loza de concreto para evitar que se produzcan charcos. Algunos bebederos funcionan mejor a 90º, y algunos funcionan bien a 45 (Ministerio de Agricultura, 2012).

Figura N°20: Chupete tipo mordillo

Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2012) (Latorre & Miana, 2008)

3.1.2.3.4 Chupete. tipo pulverizador.

Están planteadas para ser utilizados sobre un tazón y un comedero, donde el animal presiona una válvula con su boca y toma del tazón o bebedero y no precisamente desde el bebedero (figura N°21), en la (tabla N°13) podemos observar los bebederos recomendados para cada categoría (Ministerio de Agricultura, 2012).

Figura N°21: Chupete tipo pulverizador con tazón

Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2012)

Tabla N°13: Bebederos recomendados para cada categoría

CATEGORÍAS	SISTEMA DE ALOJAMIENTO	BEBEDERO RECOMENDADO
Adultos	En grupo	Chupete pulverizador con cazoleta o bebedero de nivel constante.
Adultos	Individual	Chupete
Recría - destete	Piso enrejillado	Chupete
Recría - destete	Piso con cama	chupete pulverizador con cazoleta
Desarrollos – terminación	Piso enrejillado sin comedero	Chupete
Desarrollos – terminación	Piso con cama sin comedero	chupete pulverizador con cazoleta

Fuente: (Ministerio de Agricultura, 2012)

CONCLUSIONES

Las conclusiones que se obtuvieron del Trabajo de Suficiencia Profesional son:

- Las instalaciones en el sistema intensivo maximizan la producción, son criados en ambientes cerrados y acondicionados para lograr óptimos resultados, sin embargo, requiere mayor inversión económica.

- El uso adecuado de los equipos mejora la eficiencia productiva de los sistemas de crianza, siendo recomendado los equipos mecánicos y automatizados.

RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones de las instalaciones y equipos, en el presente estudio se recomienda:

- Se recomienda emplear instalaciones de sistema de producción intensiva, que brinda mejores resultados, debido a un control y manejo adecuado, tanto para los animales como para los trabajadores.
- Se recomienda la elaboración de nuevos diseños, que nos permitan obtener iguales o mejores resultados, minimizar el impacto económico y ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aliments, D. d., & UAB, F. d. (2019). *Manejo y produccion de porcinos, Breve manual de aproximación a la empresa porcina para estudiantes de veterinaria.*

Alvarado, W. (2018). *Caracterizacion de la crianza de cerdos de traspatio en la provincia de chachapoyas, amazonas, Perú.* Chachapoyas.

Araque , h. (2009). *Sistema de Produccion de Cerdos* .

Benites Ortiz, W., & Sanchez, M. (2001). *Aspectos generales de la produccion porcina tradicionales.*

Brunori, J. C. (2009). *Proyecto Regional: Producción sustentable de carne porcina en Córdoba.*

Castellanos, E. G. (2012). *Diseño optimo de una granja porcina.*

Cíntora, I. (2008). *Instalaciones para un criadero de cerdos dedicado a la explotación semi-intensiva.*

Echevarría, A. I., Parsi, J., Trolliet, J., Bocco, O., Grivel,C., & Rossi, D. (2009). Comparación de Dos Tipos de Instalaciones para Cerdos en la Etapa de Pos destete: Confinamiento y Aire Libre. *Revista Electrónica de Veterinaria*.

Espinosa, O. (2013). *Trabajo de fin de carrera previo a la obtencion del titulo de ingeniero gastronomico.*

FAO. (2001). *Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción.*

forcada, f., babot, d., vidal, a., & buxadé, c. (2019). *Ganado porcino. Diseño de alojamientos e instalaciones.* SERVET.

Gobierno Federal. (2004). *Manual de Buenas Practicas de Produccion en Granjas Prorcinas.*

Huerta, R., & Gasa, J. (2012). Instalaciones para porcinos.

Martinez, J. S. (2012). *Porcicultura en Perú: Análisis Situacional 2011.*

Ministerio de Agricultura, G. y. (2012). *Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción y comercialización porcina familiar.*

Ministerio de Produccion, G. d. (2012). *Manejo integral del cerdo instalaciones para produccion porcina.*

Paeamio, T., Manteca, X., Milan, J., & Piedrafita, J. (2019). *Manejo y produccion de porcino.*

Producción, M. d. (s.f.). *Manejo integral del cerdo - instalaciones para produccion porcina.*

REDVET. (2009). *Comparación de dos tipos de instalaciones para cerdos en la etapa de pos destete: confinamiento y al aire libre.*

SAGARPA. (2004). *Manual de Buenas Practicas de Produccion en Granjas Porcinas.*

SENASA. (2018). *Bioseguridad en explotaciones porcinas.*

SENASA. (2020). *Guia para la implementacion de buenas practicas pecuarias (BPP) produccion de porcinos.* Perú.

SENASICA. (2004). *Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas.*

Temoche Socola, V. A. (2018). *Caracterizacion de los sistemas de produccion porcina y lineamientos de una propuesta de desarrollo en el distrito de el alto.*

WHYTE, J., & SANDOVAL , A. (2019). *Alojamiento e instalaciones porcinas.*

zoovetesmipasion. (s.f.). *Alojamientos e instalaciones porcinos.*